

資 料

38°C加温における冷罨法用具・冷却枕の温度変化

Temperature Change of Cold Compress Heated at 38°C

塚越みどり

Midori Tsukagoshi

キーワード：冷罨法、氷枕、温度変化、加温

Key Words：cold compress, ice pillow, temperature change, heat

I はじめに

冷罨法は、発熱時や熱感を伴う症状などの場面で用いられ、その目的は罨法が適用される部位の皮膚温を低下させ、発熱に伴う倦怠感や局所に生じている熱感を軽減し、気持ちよさや安楽を提供することである。臨床で実施される後頭部への冷罨法は、体温の低下をもたらすことではないが¹⁻⁶⁾、先行研究では看護師は患者の体温が37°C台後半から38°C台後半³⁾で後頭部への冷罨法を実施していた。後頭部に冷罨法が適用された後、時間経過によって気持ちよさが消失する温度は、平均皮膚温が34°Cを超える付近であるが⁷⁾、患者個々の症状や体温、個人差や季節、病室の温度、使用した罨法の特性によって効果の持続時間は異なる。

一般的な病棟では、冷罨法に複数の製品が使用されており、製氷機から氷を取り出して氷枕や氷嚢を作成するほか、冷凍庫には数種類の市販の冷却枕が常備されている。市販の冷却枕は水・不凍液・ゲル化剤が含まれているもののほかに、近年では、不凍ジェル、冷凍ジェル+不凍ジェルを用いた枕も利用されている。冷罨法を実施する看護職は、氷枕の使用率が最も高いという報告もあるが、実務の忙しさ等から冷凍庫で保管された市販の冷却枕を用いる機会も多くなっている¹⁾。病院によっては製氷機の設置を廃止しているところもあるが、氷枕が冷たさ、爽快感、持続時間が長く、病棟での使用は継続すべきであるという看護師の意見もある²⁾。

冷罨法は、低温度の刺激によって安楽の促進を促す看護技術である一方で、対象者への適用後は同一勤務帯で評価がなされず、習慣化されやすく観察などが行われにくいことも示唆されており、使用する製品の特徴をふまえ、正し

い知識のもとに実施する重要性も論じられている²⁾。

看護技術の開発、発展に必要な要素は、作用機序、効果、安全性、手順手技の確立である⁸⁾。臨床で実施する冷罨法は、対象者の体温によって加温され、時間経過とともに温度が上昇し、効果を失う過程を経る。したがって、冷罨法で使用する製品の特性、加温による温度変化を明確にすることは、効果、安全性の一部を明らかにすることにつながり、人を対象とした技術の検証の前段階として必要性があると考えた。これまで、加温による冷罨法の製品側の温度変化を検証した例はない。そこで、本研究は臨床で一般的に使用されている氷枕・氷嚢・冷却枕を加温し、使用開始後からの温度変化、時間を測定して製品間の差異を比較検討し、効果時間、実施中の観察、評価の指標の一助になることを目的とした。

II 用語の定義

- ・罨法：身体の一部に温熱刺激または寒冷刺激を与えることによって循環器系・神経系・筋系に作用させる治療法であり、また患者の安楽をはかるための看護の技法である⁹⁾。臨床看護場面で用いられる冷罨法には、氷枕、氷嚢のように容器に氷片と水を入れてその都度作成する方法、製品化された冷却枕を保冷し、適用する方法がある。
- ・冷却枕：製品化され、冷凍庫で一定時間の保冷によってくり返し使用できる枕。冷却枕の成分は、製品ごとに水とゲル化剤、不凍液、不凍ゲルなどが組み合わされている。

III 方 法

データ収集期間、場所、環境条件は以下とした。

Received : October. 31, 2012

Accepted : March. 8, 2013

1) 横浜市立大学医学部看護学科・大学院医学研究科看護学専攻

データ収集時期：平成24年10月
データ収集場所：横浜市立大学医学部看護学科 基礎看護学実習室
環境条件：温度26℃、湿度50～60％¹⁰⁾

1. 実施手順

今回のテストで使用する氷枕は、オンリーワン社製の氷枕（以下、氷枕）、氷嚢はオカモト社製の氷嚢（以下、氷嚢）とした。冷却枕は、横浜市内のA大学附属病院で使用されている製品とし、白元社製アイスノン®（以下、アイスノン®）、白元社製アイスノン®ソフト（以下、アイスノン®ソフト）、ダンロップホームプロダクツ社製雪枕®（以下、雪枕®）、ダンロップホームプロダクツ社製雪枕®ダブル（以下、雪枕®ダブル）の4種類を使用した。素材、大きさ、重量、製品に記載されている効果時間などの特徴を表1に示す。看護師の冷電法の実施判断が37℃台後半～38℃台後半であること¹⁾、基礎看護技術の教科書に記載された中等熱は38℃以上¹¹⁾であることに準じ、実施中の体温の平均を38℃と想定した。

加温の方法は、恒温プレート（20×20cm 日伸理化）1台を38.0～38.5℃に設定し、プレート上に氷枕・氷嚢・冷却枕を単体で置き、表面温と氷の有無を触知して各製品が室温に達するまでの経過を観察した。表面温は、ステンレス製4.5mm径のプローブ（LT-8 グラム社製）を各製品の中央部分にテープで固定し、データは1分毎の実測値をPCと接続してリアルタイムに入力した。なお、今回は、第一段階として氷枕、氷嚢、冷却枕そのものの特性を知るためにカバーはつけない状態とした。同条件の環境で3回のテストを行い、平均値を算出した。

2. 冷電法の作成方法

1) 氷 枕

氷枕は、約2cm大のフレーク状の氷を容量の2/3量入れた。氷の角をとり、隙間を埋めるために21℃の水道水を1/3量加えた。

2) 氷 嚢

氷嚢は、約2cm大のフレーク状の氷を容量の2/3量入れた。氷の角をとり、隙間を埋めるために21℃の水道水を1/3量加えた。作成した氷嚢は、平面に置くと接触する表面積は12×12cmであった。

3) 冷却枕

各冷却枕の使用説明書の通り、8時間以上-20℃設定の冷凍庫に保存した状態で取り出した。

Ⅳ 分析方法

加温後、室温に戻るまでの時間、時間ごとの温度変化の傾向を製品間で比較し、冷電法実施時の観察、評価の視点を検討した。

Ⅴ 結 果

1. 開始時の温度

各冷電法の表面温の変化（平均温度）を図1に示す。開始時の温度（平均温度±標準偏差）は、低い順にアイスノン® 0.5±0.6℃、氷嚢0.7±0.8℃、氷枕1.3±1.5℃、雪枕® 2.8±1.1℃、雪枕®ダブル4.0±0.9℃、アイスノン®ソフト 4.2±0.5℃の順であった。

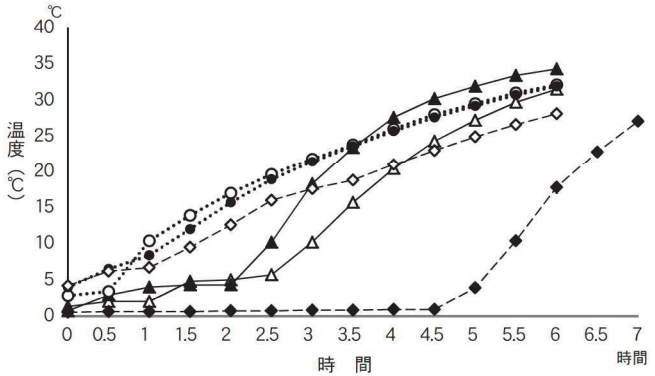


図1 氷枕・氷嚢・冷却枕の温度変化（平均温度，n=3）

(△)：氷枕（オンリーワン）、(▲)：氷嚢（オカモト）、(○)：雪枕®（ダンロップホームプロダクツ）、(●)：雪枕®ダブル（ダンロップホームプロダクツ）、(◆)：アイスノン®（白元）、(◇)：アイスノン®ソフト（白元）

表 1 冷電法用具・冷却枕の特徴

製品（販売元）	素 材	大 き さ cm	効能等の 数値の記載	使用量もしくは 重 さ（g, mL）
氷枕（オンリーワン）	天然ゴム	37×18.5×2	なし	氷 900g 水 300mL
氷嚢（オカモト）	天然ラテックス	23×13	なし	氷 200g 水 100mL
アイスノン®（白元）	水・ゲル化剤・防腐剤	15×30×2.5	なし	総重量 600g
アイスノン®ソフト（白元）	水・不凍液・ゲル化剤・防腐剤	18×30×2.5	8～10 時間	総重量 1300 g
雪枕®（ダンロップホームプロダクツ）	不凍ジェル・ゲル化剤	18×30×3.5	なし	総重量 600 g
雪枕®ダブル（ダンロップホームプロダクツ）	冷凍ジェル・不凍ジェル	18×30×3.3	なし	総重量 1000 g

2. 氷枕・氷嚢・冷却枕の温度変化

1) 氷 枕

氷枕の開始時の温度は、 $1.3 \pm 1.5^{\circ}\text{C}$ であり、開始～加温1時間後で 0.7°C 上昇し、 $2 \pm 1.1^{\circ}\text{C}$ となった。加温1時間後に氷枕の表面を触知すると、氷は溶けていない状態であった。加温1.5時間後は、開始時より 3.5°C 上昇し $4.8 \pm 0.6^{\circ}\text{C}$ となった。加温2時間後、 $5.0 \pm 0.4^{\circ}\text{C}$ となり、氷枕内部の氷は全て溶けていたが表面は冷たく、水滴が多数観察された。加温3時間後は $10.2 \pm 2^{\circ}\text{C}$ であったが、加温4時間後に $20.4 \pm 1.9^{\circ}\text{C}$ となり、1時間のうちに 10.2°C 上昇していた。加温5時間後、 $27.2 \pm 1.4^{\circ}\text{C}$ となり室温を超え、6時間後は $31.5 \pm 1.1^{\circ}\text{C}$ に達した。

2) 氷 嚢

氷嚢の開始時の温度は $0.7 \pm 0.8^{\circ}\text{C}$ であり、加温1時間後で 3.3°C 上昇し $4 \pm 1.3^{\circ}\text{C}$ となった。加温1.5時間後は、開始時より 3.7°C 上昇して $4.3 \pm 1.4^{\circ}\text{C}$ となり、わずかに氷片が残るのみであった。加温2時間後も加温1.5時間後と同温度の $4.3 \pm 1.8^{\circ}\text{C}$ であり、表面の冷たさはある一方で氷は全て溶け、多数の水滴が観察された。加温3時間後は $18.3 \pm 1.8^{\circ}\text{C}$ であったが、加温4時間後に室温を超えて $27.6 \pm 1.4^{\circ}\text{C}$ となり、1時間で 9.3°C の上昇幅であった。4.5時間以降は 30°C を超え、時間後は $34.3 \pm 1.2^{\circ}\text{C}$ に達した。

3) 雪 枕®

雪枕®の開始時の温度は $2.8 \pm 1.1^{\circ}\text{C}$ であり、加温1時間後は、 7.6°C 上昇し、 $10.4 \pm 1.2^{\circ}\text{C}$ となった。加温2時間後は、 $17 \pm 1.5^{\circ}\text{C}$ であり、加温3時間後は $21.8 \pm 1.3^{\circ}\text{C}$ であった。加温4時間後は $26.0 \pm 1.6^{\circ}\text{C}$ となり、室温に等しくなった。5.5時間以降は 30°C を超え、6時間後は、 $32.1 \pm 1.7^{\circ}\text{C}$ に達した。

4) 雪枕®ダブル

雪枕®ダブルの開始時の温度は $4 \pm 0.9^{\circ}\text{C}$ であり、加温1時間後は 4.4°C 上昇し、 $8.4 \pm 1.8^{\circ}\text{C}$ となった。加温2時間後は、 $15.7 \pm 1.3^{\circ}\text{C}$ 、加温3時間後は $21.4 \pm 1.8^{\circ}\text{C}$ となった。加温4時間後は $25.7 \pm 1.6^{\circ}\text{C}$ と室温にほぼ、等しくなった。5.5時間以降は、 30°C を超え6時間後は、 $31.9 \pm 1.9^{\circ}\text{C}$ に達した。

5) アイスノン®

アイスノン®の開始時の温度は、 $0.5 \pm 0.6^{\circ}\text{C}$ であり、氷枕、氷嚢、他の3つの冷却枕に比べて最も低かった。加温後の温度上昇幅も低く、加温4時間後の温度は $0.9 \pm 1.4^{\circ}\text{C}$ であった。加温5時間後は $3.9 \pm 2.2^{\circ}\text{C}$ 、加温6時間後は $17.8 \pm 2.0^{\circ}\text{C}$ であった。加温後、室温に戻ったのは7時間後で $27.1 \pm 2.5^{\circ}\text{C}$ に達した。

6) アイスノン®ソフト

アイスノン®ソフトは、開始時は $4.2 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ であり雪枕®ダブルとほぼ同様であった。加温1時間後は開始時より 2.5°C 上昇し $6.7 \pm 1.1^{\circ}\text{C}$ であった。加温2時間後は $12.6 \pm 1.4^{\circ}\text{C}$ 、加温3時間後は $17.6 \pm 1.3^{\circ}\text{C}$ 、加温4時間後は $21.0 \pm 1.9^{\circ}\text{C}$ となった。5.5時間後に室温と同等の $26.6 \pm 1.4^{\circ}\text{C}$ となり、6時間後は $28.1 \pm 2^{\circ}\text{C}$ に達した。

VI 考 察

氷枕や氷嚢は、患部の迅速な冷却に適していること、冷たさや爽快感を求める患者の冷罨法に適していることは知られている。今回のテストにおいても開始時の温度は雪枕®、雪枕®ダブル、アイスノン®ソフトに比べて低かった。

各製品の温度の上昇は、氷枕では、開始時から加温後2.5時間までに上昇した温度幅は 4.3°C であったが、加温後3～4時間までの1時間あたりの温度上昇幅は 10°C を超えていた。一方、氷嚢は、氷がほぼ溶けた1.5時間後から温度が上昇し、加温後2～3時間においては 14°C 、加温後3～4時間においては 9.3°C の上昇幅であった。氷嚢は、氷枕よりも容量自体が少ないが、約1時間早い段階で温度の上昇幅が高くなることがわかった。氷枕や氷嚢に使用される水の比熱は $4.19 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ 、氷の比熱は $2.09 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ であり、水と氷が混在した状態での加温は、氷の融解熱も要するため一定の時間がかかる¹³⁾。しかし、氷が溶けた後は、製品内部の水のみを加温する状態となるため、冷却枕以上に温度が上昇していた。したがって、氷が溶けた状態からは、温度の上昇が加速することを考慮し、看護師は定期的に氷枕、氷嚢内部の状態を確認したうえで除去、交換すべきであると考える。

また、今回のテストで使用した冷却枕のうち、雪枕®、雪枕®ダブル、アイスノン®ソフトは氷枕や氷嚢に比べて開始時の温度は高かった。開始時の温度が高いことで、患者にとっては氷枕や氷嚢のような使用感ではないことを前提に、提供することが必要と考える。

冷却枕ごとの温度変化については、アイスノンソフト®は、製品の加温後、雪枕®や雪枕®ダブルよりも低い温度を維持した。アイスノンソフト®の重さは雪枕®や雪枕®ダブル®の約1.3倍あり、解凍に時間を要したと考えられる。また、本製品は、3.5時間で室温、6時間で $28.1 \pm 2.0^{\circ}\text{C}$ に達し、今回のような加温条件下では製品の袋に表記された「8～10時間の持続」を維持することはできなかったため、対象の発熱の状況に応じて交換していくことが求められる。

冷却枕の中で、開始時から最も長い時間、低い温度を維持したのはアイスノン®であった。この製品は、他の3つの冷却枕のような不凍液は含まれておらず、製品内のゲル化剤が凍結した状態から解凍に時間を要し、温度が上がりにくかったと考えられる。先行研究では、アイスノン®は、後頭部への使用は心地よさに欠けることも報告されており¹²⁾、冷凍庫から取り出して数時間経過しないと解凍されないために適用部位の形状にフィットせず、安楽な使用感を提供することは難しい可能性がある。さらにアイスノン®は雪枕®、雪枕®ダブル、アイスノン®ソフトに比べて長い時間、低温は維持できる一方で、適用部位の凍傷に注意する必要がある。

以上より、氷枕、氷嚢、雪枕®、雪枕®ダブル、アイスノン®、アイスノン®ソフトにおいては、加温後の温度変化も

異なっていたことから、製品の特徴をふまえ、定期的な製品の観察、使用中の評価が必要と考える。

VI 研究の限界と今後の課題

今回実施した冷電法は、製品の大きさ、重さも異なり同じ質量での比較とはなっていない。臨床において、後頭部や身体の一部へ冷電法を適用するときは、各部位の形状から球面、曲面での接触となる。したがって、恒温プレートのような平坦な面での接触はないため、加温部位と測定部位は生体と一致する条件を満たしていない。また、一般的な成人の頭部の幅は平均15-16cmであり、氷枕、冷却枕が後頭部と接していない部分は空気中に放熱している。さらに生体は同じ温度で経過しないため、本結果は生体の体温が38℃であった場合の反応と同一にはならない。

今回のテストでは氷枕・氷嚢・4種類の冷却枕本体の表面温を比較したのみであり、実際に患者へ適用するさいは、カバーを装着する、もしくはタオルで覆っている。氷枕、氷嚢、冷却枕のカバーの種類は複数の製品があるほか、タオルの厚み、枚数によっても温度は影響を受けると考えられるので、次の段階としてカバーもしくはタオルを装着した状態での加温ではどのように温度が変化するかについても検討する必要がある。

複数の製品を生体で試験的に実施するのは倫理的にも困難であるが、今後の課題として、異なる温度や季節を想定し、室温を変えた比較検討が必要と考える。さらに氷枕、氷嚢には2cm大の氷を使用した、さらに粒の細かいフレーク氷、チップ型やブロック型の氷であった場合は、効果時間が異なることが予想される。

引用文献

- 1) 工藤由紀子：後頭部冷電法における看護師のアセスメントおよび実施目的と評価の関連，日本看護研究学会誌，29(3)：253，2006.
- 2) 工藤由紀子：電法におけるリスクマネジメントと卒後継続教育の実態に関する研究，秋田大学医学保健学科紀要，15(2)：34-43，2007.
- 3) 工藤由紀子，武田利明：後頭部冷電法における看護師のアセスメント，秋田大学医学部保健学科紀要，17(1)：31-40，2009.
- 4) 安永さゆり，荻田絢子，大東美佐子，他：冷電法による冷却効果の検討，香川労災病院雑誌(13)：89-91，2007.
- 5) 玉山浩一郎，高鳥真理子，矢島直樹：冷電法が発熱患者の生体に及ぼす影響，日本看護協会学会誌，看護総合：330-332，2008.
- 6) 坂井典子，丸山育代，塚本圭介，他：手術直後の発熱に対する冷電法の妥当性の検証：看護技術(9)，93-96，2009.
- 7) 中山昭雄：温熱生理学：566-567，理工学社，1981.
- 8) 菱沼典子：研究による経験知の実証－筋が通った看護技術を確立するために－，日本看護技術学会誌，8(3)：4-9，2009.
- 9) 阿曾洋子，氏家幸子，井上智子：基礎看護技術Ⅱ第6版：195，医学書院，2007.
- 10) 茂野かおる：系統看護学講座専門分野 基礎看護技術Ⅰ：86，医学書院，2011.
- 11) 茂野かおる：系統看護学講座専門分野 基礎看護技術Ⅱ：26，医学書院，2011.
- 12) 佐藤みつ子，森千鶴，永澤悦伸，他：頸部冷電法における生体反応に関する研究，山梨医大紀要，16：15-19，1999.
- 13) 清水明：熱力学の基礎：第13章 大きな系小さな系，281-307，東京大学出版会，2007.